

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-7>

SOURCES OF NITROGEN CONSUMPTION IN METAL

ДЖЕРЕЛА НАДХОДЖЕННЯ АЗОТУ В МЕТАЛІ

Volzhyn D.O.,

*student (group 136s-23-1m),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Волжин Д.О.,

*студент гр. 136С-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Kustikov V.V.,

*student (group 136s-23-1m),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Кустіков В.В.,

*студент гр. 136С-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Stoianov O.M.,

*PhD (Engineering), LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Стоянов О.М.,

*к.т.н., ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Malii Kh.V.,

*PhD (Engineering), LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Малій Х.В.,

*к.т.н., ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

До основних джерел надходження газів до металевого розплаву відносяться: шихтові матеріали; атмосфера плавильного агрегату, а також дуття, що подається на поверхню або в глиб ванни (технічний кисень або повітря); феросплави та різні добавки, що вводяться в метал або шлак по ходу плавки та розливання; атмосфера, що оточує рідкий метал при випуску та розливанні.

Велика кількість газів вносить у метал шихта і, незважаючи на те, що ці гази значною мірою видаляються з металу по ходу плавки, на насиченість шихтових матеріалів газами звертають особливу увагу. Лом містить зазвичай 0,003-0,005% N.

Чавун містить зазвичай 0,004-0,005 % N. Вміст азоту в чавуні при подачі в доменну піч природного газу і пилоподібних вуглець містять матеріалів може бути істотно вище. У всі періоди плавки метал більшою чи меншою мірою стикається з пічними газами. Площа поверхні

зіткнення металу з газами залежить від типу процесу періоду операції; під час продування металу в конвертері, при заваленні легковагої шихти в мартенівській печі, при випуску металу з печі та при його розливанні площа поверхні зіткнення металу з газом більша, ніж у ті періоди плавки, коли метал покритий шлаком.

Вміст будь-якого газу в металі залежить від парціального тиску цього газу в атмосфері навколишнього металу. Практика показує, наприклад, що вміст азоту в сталі, отриманої під час продування чавуну повітрям, вище, ніж при продуванні чистим киснем. Беручи до уваги цю обставину, найбільш чисту за вмістом газів сталь можна отримувати при плавленні та розливанні у вакуумі. У цьому випадку метал не тільки не насичується газами з атмосфери, а навпаки, гази, що містяться в металі, екстрагуються з нього. У звичайних умовах роль, аналогічну впливу вакууму, відіграють мішури, які утворюються при окисленні вуглецю. Азот, розчинений у металі, прагнуть виділитися в міхур монооксиду вуглецю, оскільки його парціальний тиск у ньому дорівнюють нулю. Наприклад, встановлено, що в деяких випадках кількість азоту, що виділився з металу під час кипіння мартенівської ванни, пропорційно кількості вуглецю, що окислився, що при продуванні повітрям чавуну в безсемерівському або томасівському конвертері вміст азоту не зростає доти, поки енергійно окислюється вуглець. Як тільки вуглець вигорить і кипіння припиняється, вміст азоту в металі починає зростати. У тих випадках, коли метал кипить, зміна вмісту газів у ньому залежить від двох факторів, що діють у протилежному напрямку: насичення металу газами в результаті впливу атмосфери агрегату і виділення газів з металу разом з бульбашками монооксиду вуглецю. У момент, коли кипіння з якихось причин припиняється, припиниться і очищувальна дія бульбашок СО. Таку ж очищувальну дію надає продування металу інертним газом (наприклад, аргоном) або розлив сталі в атмосфері інертного газу.

У ряді випадків, коли метал не містить нітридоутворювальних домішок і температура металу невелика, аргон для продування замінюють дешевшим азотом. Вміст азоту у металі у своїй майже змінюється, а вміст водню зменшується.

Крім зазначених факторів, на вміст азоту в металі впливають також плавки добавки, що вводяться по ходу (вапно, руда, феросплави). Деякі види феросплавів та легуючих добавок містять значну кількість азоту.

Таким чином, отриманню металу з мінімальним вмістом азоту сприяють такі заходи: 1) використання чистих шихтових матеріалів; 2) ведення плавки в атмосфері з мінімальним вмістом азоту;

3) організація в процесі плавки кипіння ванни; 4) обробка металу вакуумом; 5) продування металу інертними газами. Шкідливий вплив водню і азоту знижується при введенні в метал домішок, що зв'язують водень і азот у міцні гідриди і нітриди (наприклад, при введенні РЗМ – церію, лантану при введенні значних кількостей алюмінію при виплавці сталі, що не старіють).

Перелік використаних джерел

1. Величко О. Г., Стоянов О. М., Бойченко Б. М., Нізяєв К. Г. Технології підвищення якості сталі : підручник. Дніпропетровськ : Середняк Т. К., 2016. 196 с.

2. Металургія (проблеми, теорія, технологія, якість): підручник для вузів / П. С. Харлашин [та ін.]. Маріуполь: Вид-во ПДТУ, 2004. 723 с.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-8>

DISSOLUTION OF NITROGEN IN STEEL

РОЗЧИНЕННЯ АЗОТУ В СТАЛІ

Volokh S.V.,

*student (group 136s-23-1m),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Волох С.В.,

*студент гр. 136С-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Stoianov O.M.,

*PhD (Engineering),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Стоянов О.М.,

*к.т.н.,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

У будь-якій сталі в деяких кількостях містяться елементи, які в звичайних умовах є газами. До них у першу чергу відносяться кисень, азот і водень, що значною мірою впливають на якість сталі. Процес проникнення газів у метал у формі атомів, іонів або з утворенням хімічних сполук у металургійній практиці зазвичай називають процесом розчинення газів у металі. Цей процес можна умовно розділити на кілька стадій: 1) масоперенесення газу до металу; 2) адсорбцію газу на поверхні